

UNIVERSITAS BINA NUSANTARA

Jurusan Teknik Informatika
Skripsi Sarjana Komputer
Semester Ganjil 2004/2005

ANALISIS DAN PERANCANGAN *PICTURE BRAILLE EDITOR*

Dody Wijaya 0500545254
Pariindungan 0500601993
Limanto 0500604326

Abstrak

Tunanetra adalah orang yang indera penglihatannya tidak berfungsi sehingga keterbatasan akses informasi visual, diantaranya informasi gambar, menjadi salah satu masalah utama dalam hidupnya. Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan piranti lunak *Picture Braille Editor* sesuai dengan kebutuhan tunanetra untuk meningkatkan kecerdasan dan pemahaman tentang bentuk gambar. Metode penelitian yang digunakan terdiri dari metode analisis dan metode perancangan. Metode analisis menggunakan metode studi pustaka, wawancara, dan mempelajari piranti lunak sejenis yang ada. Metode perancangan menggunakan *State Transition Diagram*, rancangan layar dan bagan alir. Hasil yang dicapai adalah piranti lunak yang diberi nama *Picture Braille Editor*. Setelah dilakukan implementasi dan evaluasi, simpulan yang dapat ditarik adalah *Picture Braille Editor* memberikan cara yang lebih baik untuk membuat gambar timbul dilihat dari segi waktu dan biaya yang dibutuhkan. Dengan *Picture Braille Editor*, tunanetra juga dapat menggambar bentuk – bentuk sederhana secara mandiri.

Kata Kunci :

Picture Braille Editor, analisis, perancangan, tunanetra, gambar

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat, rahmat dan bimbingan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Penyusunan skripsi yang berjudul **ANALISIS DAN PERANCANGAN *PICTURE BRAILLE EDITOR*** ini diajukan sebagai salah satu syarat kelulusan dalam jenjang pendidikan Strata-1 (S1) jurusan Teknik Informatika di Universitas Bina Nusantara.

Dalam menyusun skripsi ini penulis mendapat banyak bantuan dari berbagai pihak dan pada kesempatan yang baik ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Almarhumah Ibu Dr. Th. Widia S.MM.
2. Bapak Ir. Iguh Widipangestu selaku pembimbing yang telah memberikan petunjuk, saran dan bimbingan sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
3. Bapak Sablin Yusuf, Ir., M.Sc, M.CompSc. selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika.
4. Bapak Fredy Purnomo, S.Kom, M.Kom selaku Sekretaris Jurusan Teknik Informatika.
5. Bapak Prof. Dr. Gerardus Polla, MAppSc selaku Direktur *Sub-Project Management Unit* (SPMU) Universitas Bina Nusantara.
6. Bapak Januar Wahjudi, S.Kom, M.Sc. yang memberikan dukungan terhadap skripsi ini.
7. Drs. Bambang Basuki selaku Direktur Eksekutif Yayasan Mitra Netra
8. Drs. Irwan Dwi Kustanto selaku Wakil Direktur Eksekutif Yayasan Mitra Netra

9. Segenap staf Yayasan Mitra Netra, SLB A PTN, dan *Inverso Baglivo Foundation* yang memberikan dukungan dalam pengerjaan skripsi ini.
10. Orang tua dan saudara penulis yang selaku memberikan bantuan dan dukungan moril dan materiil sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
11. Agus Topor yang memberikan dukungan dalam algoritma.
12. Milana Dewi S.Kom, Dewanti Liem, S.Kom, Fredy Muliono, S.Kom, Jelius, Elita, Santy S.Kom, Felix Freman, Rudy Siswanto Tanaga, Stefanus Linardi, Johaness Angkasa, Wiely Rabin, Yuni atas dukungan dan bantuan fasilitas untuk mengerjakan skripsi ini.
13. Suwandiy, Medea, Harsono, Ricca, Sinly, Ferliana, Marjohan, Evan Oktafianto, Budianto, dan teman – teman lainnya yang telah memberikan dukungan dalam penyusunan skripsi ini.
14. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang secara langsung maupun tidak langsung terlibat dalam penyusunan skripsi ini sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.

Akhir kata, semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas semua kebaikan yang telah mereka berikan dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca. Jika terdapat kekurangan, saran dan kritik kami terima di lovedokaya@yahoo.com, plynux@yahoo.com, atau xavier_limam@yahoo.com.

Jakarta, 29 Januari 2005

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL LUAR	i
HALAMAN JUDUL DALAM	ii
HALAMAN PERSETUJUAN HARDCOVER	iii
HALAMAN PERNYATAAN DEWAN PENGUJI	iv
HALAMAN ABSTRAK	vii
PRAKATA	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xix
DAFTAR GAMBAR	xx
DAFTAR LAMPIRAN	xxxiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Ruang Lingkup	3
1.3 Tujuan dan Manfaat	4
1.4 Metodologi	4
1.5 Sistematika Penulisan	5
BAB 2 LANDASAN TEORI	6
2.1 Pengertian tunanetra	6
2.2 Braille	7
2.2.1 Sejarah Braille	7

2.2.2	Alat-alat untuk Membantu Tunanetra dalam Menulis dan Membaca	10
2.2.2.1	<i>Slate dan Stylus</i>	10
2.2.2.2	<i>Braillers</i>	10
2.2.2.3	<i>Refreshable Braille Display (RBD)</i>	11
2.2.2.4	<i>Notetaker</i>	12
2.2.2.5	<i>Embosser</i>	12
2.2.2.6	<i>Thermoform</i>	13
2.2.2.7	<i>Heater dan Swell Paper</i>	14
2.2.2.8	<i>Screen Reader</i>	14
2.2.3	Metode Penulisan Braille	15
2.2.3.1	Metode Mekanis	15
2.2.3.1.1	Menggunakan Slate dan Stylus	15
2.2.3.1.2	Menggunakan Perangkat 6 Tombol	16
2.2.3.2	Metode Elektronik	16
2.2.3.2.1	Menggunakan Notetaker dan Braillers Elektronik	16
2.2.3.2.2	Komputer (Personal Computer)	17
2.2.4	ASCII Braille	18
2.2.5	<i>Picture Braille</i>	20
2.3	Bitmap	20
2.4	Edge Detection	22
2.5	Bentuk-bentuk Dasar Bidang Dua Dimensi	24
2.5.1	Titik	24
2.5.2	Garis	24
2.5.3	Busur	25

2.5.4	Segitiga	25
2.5.5	Persegipanjang	26
2.5.6	Trapesium	26
2.5.7	Jajaran Genjang	27
2.5.8	Belah Ketupat	28
2.5.9	Layang-layang	28
2.5.10	Elips	29
2.5.11	Segi-n atau Poligon	29
2.5.12	Segi-n Beraturan atau Poligon Beraturan	29
2.6	Rekayasa Piranti Lunak	30
2.6.1	Definisi dan Karakteristik Piranti Lunak	31
2.6.2	Daur Hidup Rekayasa Piranti Lunak	31
2.6.3	STD (<i>State Transition Diagram</i>)	33
2.6.4	Strategi Rekayasa Piranti Lunak yang Mudah Digunakan oleh Tunanetra	33
2.7	Interaksi Manusia dengan Komputer (IMK)	36
2.7.1	Delapan Aturan Emas Perancangan	36
2.7.2	Perancangan Menu	38
2.7.3	Perancangan Antarmuka Pemakai yang Dapat Digunakan oleh Tunanetra	39
BAB 3	ANALISIS DAN PERANCANGAN	43
3.1	Analisis	43
3.1.1	Analisis Hasil Survei	43
3.1.1.1	Cara – cara Menjelaskan Gambar kepada Tunanetra	44
3.1.1.2	Cara - cara Pembuatan Gambar Timbul Saat Ini	45
3.1.1.2.1	Berdasarkan Alat dan Bahan yang Digunakan	45

3.1.1.2.2	Berdasarkan Piranti Lunak Yang Digunakan	49
3.1.1.3	Cara Tunanetra Berkomunikasi dengan Komputer	50
3.1.2	Analisis Piranti Lunak Gambar Braille yang Ada	51
3.1.2.1	<i>Picture Braille</i>	51
3.1.2.2	<i>Tactile Graphics Designer (TGD)</i>	55
3.1.3	Permasalahan	59
3.1.4	Pemecahan Masalah	60
3.2	Perancangan	64
3.2.1	Gambaran Umum <i>Picture Braille Editor</i>	65
3.2.2	Perancangan Struktur Menu	68
3.2.2.1	Struktur Menu	68
3.2.2.2	Penjelasan Menu	70
3.2.2.2.1	Menu Tipe Program	70
3.2.2.2.2	Menu Berkas	70
3.2.2.2.3	Menu Edit	72
3.2.2.2.4	Menu Sisip	74
3.2.2.2.5	Menu Jendela Obyek	76
3.2.2.2.6	Menu Bantuan	77
3.2.3	Perancangan <i>State Transition Diagram (STD)</i>	77
3.2.4	Perancangan Layar	97
3.2.4.1	Perancangan Layar Kesehuruhan	98
3.2.4.1.1	Perancangan Layar OBE (Program untuk Tunanetra)	98
3.2.4.1.2	Perancangan Layar PBE (Program untuk Orang Awas)	98
3.2.4.2	Perancangan Layar Bilah Alat Standar	99

3.2.4.2.1	Bilah Alat Standar 1	99
3.2.4.2.2	Bilah Alat Standar 2	100
3.2.4.3	Perancangan Layar Bilah Format	100
3.2.4.4	Perancangan Layar Kotak Alat	101
3.2.4.5	Perancangan Layar Jendela Berkas	102
3.2.4.6	Perancangan Layar Jendela Obyek	103
3.2.4.7	Perancangan Layar Kotak Dialog	103
3.2.5	Perancangan Spesifikasi Berkas	117
3.2.5.1	<i>Picture Braille Editor</i> (pbe)	117
3.2.5.2	<i>Object Braille Editor</i> (obe)	118
3.2.6	Perancangan Algoritma	122
3.2.6.1	Algoritma Baca Berkas obe	122
3.2.6.2	Algoritma Tulis Berkas obe	123
3.2.6.3	Algoritma Baca Berkas pbe	123
3.2.6.4	Algoritma Tulis Berkas pbe	124
3.2.6.5	Algoritma Mengubah Dokumen Ke Teks Cetak	124
3.2.6.6	Algoritma Menu Tipe Program - OBE	131
3.2.6.7	Algoritma Menu Tipe Program - PBE	132
3.2.6.8	Algoritma Menu Berkas - Baru	132
3.2.6.9	Algoritma Menu Berkas - Buka	133
3.2.6.10	Algoritma Menu Berkas - Buka OBE	133
3.2.6.11	Algoritma Menu Berkas - Tutup	134
3.2.6.12	Algoritma Menu Berkas - Simpan	135
3.2.6.13	Algoritma Menu Berkas - Simpan Sebagai	136

3.2.6.14	Algoritma Menu Berkas - Simpan Sebagai PBE	137
3.2.6.15	Algoritma Menu Berkas - Cetak	138
3.2.6.16	Algoritma Menu Berkas - Keluar	139
3.2.6.17	Algoritma Menu Edit - Batalkan	139
3.2.6.18	Algoritma Menu Edit - Ulangi	140
3.2.6.19	Algoritma Menu Edit - Potong	140
3.2.6.20	Algoritma Menu Edit - Salin	141
3.2.6.21	Algoritma Menu Edit - Tempel	142
3.2.6.22	Algoritma Menu Edit - Bersihkan Gambar	143
3.2.6.23	Algoritma Menu Edit - Ambil	144
3.2.6.24	Algoritma Menu Edit - Balikkan Warna	144
3.2.6.25	Algoritma Menu Edit - Putar	145
3.2.6.26	Algoritma Menu Edit - Balik Vertikal	145
3.2.6.27	Algoritma Menu Edit - Balik Horizontal	146
3.2.6.28	Algoritma Menu Sisip - Gambar	146
3.2.6.29	Algoritma Menu Sisip - Grafik 2D - Titik	147
3.2.6.30	Algoritma Menu Sisip - Grafik 2D - Garis	148
3.2.6.31	Algoritma Menu Sisip - Grafik 2D - Busur	149
3.2.6.32	Algoritma Menu Sisip - Grafik 2D - Segitiga	149
3.2.6.33	Algoritma Menu Sisip - Grafik 2D - Persegi Panjang	150
3.2.6.34	Algoritma Menu Sisip - Grafik 2D - Trapesium	151
3.2.6.35	Algoritma Menu Sisip - Grafik 2D - Jajarangjang	152
3.2.6.36	Algoritma Menu Sisip - Grafik 2D - Belah Ketupat	153
3.2.6.37	Algoritma Menu Sisip - Grafik 2D - Layang - layang	154

3.2.6.38	Algoritma Menu Sisip - Grafik 2D - Elips	155
3.2.6.39	Algoritma Menu Sisip - Grafik 2D - Segi-n Beraturan	156
3.2.6.40	Algoritma Menu Sisip - Grafik 2D - Segi-n	157
3.2.6.41	Algoritma Menu Sisip - Diagram	158
3.2.6.42	Algoritma Menu Sisip - Karakter ASCII	159
3.2.6.43	Algoritma Menu Jendela Objek - Aktifkan Jendela Objek	160
3.2.6.44	Algoritma Menu Bantuan - Topik Bantuan	161
3.2.6.45	Algoritma Menu Bantuan - Tentang Picture Braille Editor	161
3.2.6.46	Algoritma Kotak Alat - Pilih	161
3.2.6.47	Algoritma Kotak Alat - Persegipanjang Bulat	162
3.2.6.48	Algoritma Kotak Alat - Segitiga	163
3.2.6.49	Algoritma Kotak Alat - Persegipanjang	164
3.2.6.50	Algoritma Kotak Alat - Garis	165
3.2.6.51	Algoritma Kotak Alat - Elips	166
3.2.6.52	Algoritma Kotak Alat - Isi	167
3.2.6.53	Algoritma Kotak Alat - Pensil	168
3.2.6.54	Algoritma Kotak Alat - Penghapus	169
3.2.6.55	Algoritma Kotak Alat - Panah	170
3.2.6.56	Algoritma Kotak Alat - Teks	170
BAB 4	IMPLEMENTASI DAN EVALUASI	172
4.1	Implementasi	172
4.1.1	Spesifikasi Sarana Pendukung yang Dibutuhkan	172
4.1.2	Cara Instalasi Piranti Lunak	173
4.1.3	Petunjuk Pemakaian Piranti Lunak	176

4.1.3.2	Petunjuk Pemakaian Piranti Lunak Untuk Tunanetra (OBE)	179
4.1.3.2.2	Pemakaian Menu Berkas	180
4.1.3.2.3	Pemakaian Menu Edit	190
4.1.3.2.4	Pemakaian Menu -- Sisip	195
4.1.3.2.5	Pemakaian Menu Jendela Obyek	224
4.1.3.2.6	Pemakaian Menu Bantuan	225
4.1.3.3	Petunjuk Pemakaian Piranti Lunak Untuk Orang Awas (PBE)	226
4.2	Evaluasi	235
4.2.1	Uji Coba	235
4.2.2	Evaluasi Hasil Uji Coba	236
4.2.2.1	Percobaan Fungsi – fungsi	236
4.2.2.2	Percobaan Menggambar	240
4.2.2.3	Percobaan Menetak	240
4.2.2.4	Percobaan Meraba Gambar Titik Timbul Hasil Picture Braille Editor	241
4.2.2.5	Kelabihan	241
4.2.2.6	Kekurangan	245
4.2.2.7	Perbaikan Terhadap Kekurangan	247
4.2.3	Evaluasi Perbandingan <i>Picture Braille Editor</i> dengan Piranti Lunak Gambar Braille yang ada	247
4.2.4	Evaluasi terhadap teori IMK	250
4.2.4.1	Delapan Aturan Emas	250
4.2.4.2	IMK untuk Tunanetra	252
BAB 5	SIMPULAN DAN SARAN	254

5.1	Simpulan	254
5.2	Saran	255
	DAFTAR PUSTAKA	257
	RIWAYAT HIDUP	
	LAMPIRAN-LAMPIRAN	I.1
	FOTOCOPY SURAT KETERANGAN DEMO PROGRAM	
	FOTOCOPY SURAT SURVEI	

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Fungsi – fungsi pada <i>Picture Braille</i>	52
Tabel 3.2	Fungsi – fungsi pada TGD QikTac	55
Tabel 3.3	Fungsi – fungsi pada TGD TraceMe yang Tidak Terdapat pada TGD QikTac	56
Tabel 3.4	Spesifikas Fungsi – fungsi <i>Picture Braille Editor</i>	62
Tabel 3.5	Istilah Indonesia yang dipakai dalam <i>Picture Braille Editor</i>	66
Tabel 3.6	Elemen Berkas obe	118
Tabel 3.7	Nilai Nama Class dan Obyek	119
Tabel 3.8	Nilai Font	119
Tabel 3.9	Berkas obe yang Berisi Dua Obyek, yaitu Garis dan Segitiga	119
Tabel 3.10	Berkas obe yang Tidak Mengandung Obyek, tetapi Mengandung Bitmap (gambar yang disisipkan)	121
Tabel 3.11	Berkas obe yang Tidak Mengandung Obyek, tetapi Mengandung Bitmap (Diagram)	121
Tabel 3.12	Karakter Cetak dan Kode Biner	127
Tabel 4.1	Spesifikasi komputer yang digunakan untuk uji coba	236
Tabel 4.2	Hasil evaluasi fungsi – fungsi pada <i>Picture Braille Editor</i>	238
Tabel 4.3	Hasil meraba gambar titik timbul	241
Tabel 4.4	Perbandingan <i>Picture Braille Editor</i> dengan Piranti Lunak Gambar Braille yang Ada	247

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Louis Braille	8
Gambar 2.2	Satu sel simbol braille	9
Gambar 2.3	<i>Slate dan Stylus</i>	10
Gambar 2.4	<i>Perkins Brailier</i>	11
Gambar 2.5	<i>Refreshable Braille Display (RBD)</i>	11
Gambar 2.6	<i>Notetaker</i>	12
Gambar 2.7	<i>Embosses</i>	13
Gambar 2.8	<i>Thermoform</i>	13
Gambar 2.9	<i>Heater dan Swell Paper</i>	14
Gambar 2.10	<i>Jot-A-Dot</i>	17
Gambar 2.11	Tunanetra yang menggunakan komputer (<i>Personal Computer</i>) pada Yayasan Mitra Netra	18
Gambar 2.12	ASCII braille menggunakan font SimBraille©	19
Gambar 2.13	Mengubah font menjadi teks dengan font Courier	19
Gambar 2.14	ASCII braille yang ditampilkan dengan teks biasa	19
Gambar 2.15	Ilustrasi <i>Bitmap</i>	21
Gambar 2.16	<i>Level Grey</i>	22
Gambar 2.17	RGB (<i>Red Green Blue</i>)	22
Gambar 2.18	Titik pada bidang dua dimensi dan tiga dimensi	24
Gambar 2.19	Garis	25
Gambar 2.20	Busur	25

Gambar 2.21	Segitiga	26
Gambar 2.22	Persegi panjang	26
Gambar 2.23	Trapesium	27
Gambar 2.24	Jajaran genjang	27
Gambar 2.25	Belah ketupet	28
Gambar 2.26	Layang-layang	28
Gambar 2.27	Elips	29
Gambar 2.28	Segi-5	29
Gambar 2.29	Segi-6 beraturan	30
Gambar 3.1	Miniatur Gajah	44
Gambar 3.2	Gambar Timbul Peta Kalimantan	45
Gambar 3.3	Karton yang Digunting Membentuk Gambar yang Diinginkan	45
Gambar 3.4	Relief yang Siap Dipakai	46
Gambar 3.5	Cetakan Gambar (<i>Master Brailion</i>)	47
Gambar 3.6	Cara meletakkan kertas brailon dan cetakan gambar	47
Gambar 3.7	Kertas <i>Brailon</i> dan Cetakan Gambar Dipanaskan dengan <i>Thermoform</i>	47
Gambar 3.8	Swell Paper yang Ditulis Manual (Kiri) dan Swell Paper yang Dicetak Menggunakan Printer	48
Gambar 3.9	Persegi Panjang yang Digambar Menggunakan Piranti Lunak Pengolah Kata Braille	50
Gambar 3.10	Gambar yang diimport ini tidak bisa dicetak ke embosser	57
Gambar 3.11	Gambar diubah menjadi gambar hitam putih, terdapat informasi bentuk gambar yang hilang yaitu sisi gambar yang menjadi perbatasan antara warna abu – abu dan kuning pada gambar asli	58

Gambar 3.12	Gambar asli dideteksi sisinya, informasi bentuk gambar tetap utuh	58
Gambar 3.13	Gambar Asli (Grafik Awas)	59
Gambar 3.14	Gambar yang Dicitak (Grafik Tunanetra), Gambar Ini Harus Diedit Lagi Agar Mendekati Gambar Aslinya	59
Gambar 3.15	<i>Grid</i> Untuk Membantu Proses Menggambar	64
Gambar 3.16	Gambaran Umum <i>Input Output</i> untuk OBE	65
Gambar 3.17	Gambaran Umum <i>Input Output</i> untuk PBE	66
Gambar 3.18	Struktur Menu PBE	68
Gambar 3.19	Struktur Menu OBE	69
Gambar 3.20	Menu -menu pada Menu Sisip - Grafik 2D	69
Gambar 3.21	STD Tipe Program - OBE	77
Gambar 3.22	STD Tipe Program - PBE	78
Gambar 3.23	STD Berkas - Baru	78
Gambar 3.24	STD Berkas - Buka	79
Gambar 3.25	STD Berkas - Buka ORI	80
Gambar 3.26	STD Berkas - Tutup	81
Gambar 3.27	STD Berkas - Simpan	81
Gambar 3.28	STD Berkas - Simpan Sebagai	82
Gambar 3.29	STD Berkas - Simpan Sebagai PBE	82
Gambar 3.30	STD Berkas - Cetak	83
Gambar 3.31	STD Berkas - Keluar	83
Gambar 3.32	STD Edit - Batalkan	84
Gambar 3.33	STD Edit - Ulangi	84
Gambar 3.34	STD Edit - Potong	84

Gambar 3.35	STD Edit – Salin	84
Gambar 3.36	STD Edit – Tempel	85
Gambar 3.37	STD Edit – Bersihkan Gambar	85
Gambar 3.38	STD Edit – Ambil	85
Gambar 3.39	STD Edit – Balikkan Warna	85
Gambar 3.40	STD Edit – Putar	86
Gambar 3.41	STD Edit – Balik Vertikal	86
Gambar 3.42	STD Edit – Balik Horisontal	86
Gambar 3.43	STD Sisip - Gambar	87
Gambar 3.44	STD Sisip – Grafik 2D – Titik	87
Gambar 3.45	STD Sisip – Grafik 2D – Garis	88
Gambar 3.46	STD Sisip – Grafik 2D – Busur	88
Gambar 3.47	STD Sisip – Grafik 2D - Segitiga	89
Gambar 3.48	STD Sisip – Grafik 2D – Persegi Panjang	89
Gambar 3.49	STD Sisip – Grafik 2D - Trapezium	90
Gambar 3.50	STD Sisip – Grafik 2D – Jajaran Genjang	91
Gambar 3.51	STD Sisip – Grafik 2D – Belah Ketupat	91
Gambar 3.52	STD Sisip – Grafik 2D – Layang - layang	92
Gambar 3.53	STD Sisip – Grafik 2D - Elips	92
Gambar 3.54	STD Sisip – Grafik 2D – Segi-n Beraturan	93
Gambar 3.55	STD Sisip – Grafik 2D - Segi-n	94
Gambar 3.56	STD Sisip – Diagram	95
Gambar 3.57	STD Sisip Karakter ASCII	95
Gambar 3.58	STD Jendela Obyek – Aktifkan Jendela Obyek	96

Gambar 3.59	STD Bantuan – Topik Bantuan	96
Gambar 3.60	STD Sisip – Tentang Picture Braille Editor	97
Gambar 3.61	Layar OBE	98
Gambar 3.62	Layar PBE	99
Gambar 3.63	Bilah Alat Standar 1	100
Gambar 3.64	Bilah Alat Standar 2	100
Gambar 3.65	Bilah Format	100
Gambar 3.66	Kotak Alat	102
Gambar 3.67	Jendela Berkas	102
Gambar 3.68	Jendela Obyek	103
Gambar 3.69	Kotak Dialog Konfirmasi	104
Gambar 3.70	Kotak Dialog Cetak	104
Gambar 3.71	Kotak Dialog Titik	104
Gambar 3.72	Titik	105
Gambar 3.73	Kotak Dialog Garis	105
Gambar 3.74	Garis	106
Gambar 3.75	Kotak Dialog Busur	106
Gambar 3.76	Busur	107
Gambar 3.77	Kotak Dialog Segitiga	107
Gambar 3.78	Segitiga	108
Gambar 3.79	Kotak Dialog Persegi Panjang	108
Gambar 3.80	Persegi Panjang	109
Gambar 3.81	Kotak Dialog Trapesium	109
Gambar 3.82	Trapesium	110

Gambar 3.83 Kotak Dialog Jajaran Genjang	110
Gambar 3.84 Jajaran Genjang	111
Gambar 3.85 Kotak Dialog Belah Ketupat	111
Gambar 3.86 Belah Ketupat	112
Gambar 3.87 Kotak Dialog Layang – layang	112
Gambar 3.88 Layang – layang	113
Gambar 3.89 Kotak Dialog Elips	113
Gambar 3.90 Elips	114
Gambar 3.91 Kotak Dialog Segi-n	114
Gambar 3.92 Segi – 5	115
Gambar 3.93 Kotak Dialog Segi-n Beraturan	115
Gambar 3.94 Segi – n Beraturan	116
Gambar 3.95 Kotak Dialog Diagram	116
Gambar 3.96 Kotak Dialog Karakter ASCII	117
Gambar 3.97 Algoritma Baca Berkas obe	122
Gambar 3.98 Algoritma Tulis Berkas obe	123
Gambar 3.99 Algoritma Baca Berkas pbe	124
Gambar 3.100 Algoritma Tulis Berkas pbe	124
Gambar 3.101 Algoritma Mengubah Dokumen ke Teks Cetak	125
Gambar 3.102 Algoritma Menghitung NoKarakter	126
Gambar 3.103 Dokumen yang akan dicetak	128
Gambar 3.104 Kumpulan Karakter Braille yang akan Dicetak	129
Gambar 3.105 Karakter ‘&’ (Dalam tabel adalah karakter ke 111011 atau 59)	129
Gambar 3.106 Karakter ‘X’ (Dalam tabel adalah karakter ke 110011 atau 51)	129

Gambar 3.107 Karakter 'Y' (Dalam tabel adalah karakter ke 110111 atau 55)	130
Gambar 3.108 Karakter '(' (Dalam tabel adalah karakter ke 101111 atau 47)	130
Gambar 3.109 Karakter '-' (Dalam tabel adalah karakter ke 000011 atau 3)	130
Gambar 3.110 Karakter ')' (Dalam tabel adalah karakter ke 011111 atau 31)	131
Gambar 3.111 Teks yang akan Dicetak	131
Gambar 3.112 Algoritma Memilih Tipe Program OBE	131
Gambar 3.113 Algoritma Memilih Tipe Program PBE	132
Gambar 3.114 Algoritma Berkas - Baru	132
Gambar 3.115 Algoritma Berkas - Buka	133
Gambar 3.116 Algoritma Berkas - Buka OBE	134
Gambar 3.117 Algoritma Berkas - Tutup	135
Gambar 3.118 Algoritma Berkas - Simpan	136
Gambar 3.119 Algoritma Berkas - Simpan Sebagai	137
Gambar 3.120 Algoritma Berkas - Simpan Sebagai PBE	138
Gambar 3.121 Algoritma Berkas - Cetak	138
Gambar 3.122 Algoritma Berkas - Keluar	139
Gambar 3.123 Algoritma Edit - Batalkan	140
Gambar 3.124 Algoritma Edit - Ulangi	140
Gambar 3.125 Algoritma Edit - Potong	141
Gambar 3.126 Algoritma Edit - Salin	142
Gambar 3.127 Algoritma Edit - Tempel	143
Gambar 3.128 Algoritma Edit - Bersihkan Gambar	143
Gambar 3.129 Algoritma Edit - Ambil	144
Gambar 3.130 Algoritma Edit - Balikkan Warna	144

Gambar 3.131 Algoritma Edit – Putar	145
Gambar 3.132 Algoritma Edit – Balik Vertikal	145
Gambar 3.133 Algoritma Edit – Balik Horisontal	146
Gambar 3.134 Algoritma Sisip - Gambar	147
Gambar 3.135 Algoritma Sisip – Grafik 2D – Titik	148
Gambar 3.136 Algoritma Sisip – Grafik 2D – Garis	148
Gambar 3.137 Algoritma Sisip – Grafik 2D – Busur	149
Gambar 3.138 Algoritma Sisip – Grafik 2D – Segitiga	150
Gambar 3.139 Algoritma Sisip – Grafik 2D – Persegi Panjang	151
Gambar 3.140 Algoritma Sisip – Grafik 2D – Trapesium	152
Gambar 3.141 Algoritma Sisip – Grafik 2D – Jajargenjang	153
Gambar 3.142 Algoritma Sisip – Grafik 2D – Belah Ketupat	154
Gambar 3.143 Algoritma Sisip – Grafik 2D – Layang - layang	155
Gambar 3.144 Algoritma Sisip – Grafik 2D – Elips	156
Gambar 3.145 Algoritma Sisip – Grafik 2D – Segi-n Beraturan	157
Gambar 3.146 Algoritma Sisip – Grafik 2D – Segi-n	158
Gambar 3.147 Algoritma Sisip - Diagram	159
Gambar 3.148 Algoritma Sisip – Karakter ASCII	160
Gambar 3.149 Algoritma Jendela Obyek – Aktifkan Jendela Obyek	160
Gambar 3.150 Algoritma Bantuan – Topik Bantuan	161
Gambar 3.151 Algoritma Bantuan – Tentang Picture Braille Editor	161
Gambar 3.152 Algoritma Alat Pilih	162
Gambar 3.153 Algoritma Alat Persegi Panjang Bulat	163
Gambar 3.154 Algoritma Alat Segitiga	164

Gambar 3.155	Algoritma Alat Persegi Panjang	165
Gambar 3.156	Algoritma Alat Garis	166
Gambar 3.157	Algoritma Alat Elips	167
Gambar 3.158	Algoritma Alat Isi	168
Gambar 3.159	Algoritma Alat Pensil	169
Gambar 3.160	Algoritma Alat Panah	170
Gambar 3.161	Algoritma Alat Teks	171
Gambar 4.1	Jendela instalasi pertama	173
Gambar 4.2	Jendela instalasi kedua	174
Gambar 4.3	Jendela instalasi ketiga	174
Gambar 4.4	Jendela instalasi keempat	175
Gambar 4.5	Jendela instalasi kelima	176
Gambar 4.6	Letak Picture Braille Editor di Start Menu	176
Gambar 4.7	Tampilan awal piranti lunak	177
Gambar 4.8	Menu Tipe Program – OBE	178
Gambar 4.9	Menu Tipe Program – PBE	178
Gambar 4.10	Tampilan awal untuk tipe program OBE	179
Gambar 4.11	Menu Berkas – Baru	180
Gambar 4.12	Jendela dokumen berkas baru yang masih kosong	181
Gambar 4.13	Menu Berkas – Buka	182
Gambar 4.14	Kotak dialog buka	183
Gambar 4.15	Menu Berkas – Tutup	184
Gambar 4.16	Kotak dialog konfirmasi	184
Gambar 4.17	Menu Berkas – Simpan	185

Gambar 4.18	Menu Berkas – Simpan Sebagai	186
Gambar 4.19	Kotak dialog simpan sebagai	187
Gambar 4.20	Menu Berkas – Simpan Sebagai PBE	188
Gambar 4.21	Menu Berkas – Cetak	189
Gambar 4.22	Kotak dialog untuk mengatur proses cetak dokumen	189
Gambar 4.23	Menu Berkas-Keluar	190
Gambar 4.24	Menu Edit – Batalkan	191
Gambar 4.25	Menu Edit – Ulangi	192
Gambar 4.26	Menu Edit – Potong	193
Gambar 4.27	Menu Edit – Salin	194
Gambar 4.28	Menu Edit – Tempel	195
Gambar 4.29	Menu Sisip – Gambar	196
Gambar 4.30	Menu Sisip – Grafik 2D – Titik	197
Gambar 4.31	Tampilan jendela untuk mengisi koordinat x dan y	197
Gambar 4.32	Menu Sisip – Grafik2D – Garis	198
Gambar 4.33	Kotak dialog untuk mengatur garis yang akan disisipkan	199
Gambar 4.34	Tampilan garis pada dokumen gambar	199
Gambar 4.35	Menu Sisip – Grafik2D – Busur	200
Gambar 4.36	Kotak dialog untuk mengatur busur yang akan disisipkan	201
Gambar 4.37	Tampilan busur pada dokumen gambar	201
Gambar 4.38	Menu Sisip – Grafik2D – Segitiga	202
Gambar 4.39	Kotak dialog untuk mengatur segitiga yang akan disisipkan	203
Gambar 4.40	Tampilan segitiga pada dokumen gambar	203
Gambar 4.41	Menu Sisip – Grafik2D – Persegi Panjang	204

Gambar 4.42	Kotak dialog untuk mengatur persegi panjang yang akan disisipkan	205
Gambar 4.43	Tampilan persegi panjang pada dokumen gambar	205
Gambar 4.44	Menu Sisip – Grafik2D – Trapesium	206
Gambar 4.45	Kotak dialog untuk mengatur trapesium yang akan disisipkan	207
Gambar 4.46	Tampilan trapesium pada dokumen gambar	207
Gambar 4.47	Menu Sisip – Grafik2D – Jajaran Genjang	208
Gambar 4.48	Kotak dialog untuk mengatur jajaran genjang yang akan disisipkan	209
Gambar 4.49	Tampilan jajaran genjang pada dokumen gambar	209
Gambar 4.50	Menu Sisip – Grafik2D – Belah Ketupat	210
Gambar 4.51	Kotak dialog untuk mengatur belah ketupat yang akan disisipkan	211
Gambar 4.52	Tampilan belah ketupat pada dokumen gambar	211
Gambar 4.53	Menu Sisip – Grafik2D – Layang-layang	212
Gambar 4.54	Kotak dialog untuk mengatur layang-layang yang akan disisipkan	213
Gambar 4.55	Tampilan layang layang pada dokumen gambar	213
Gambar 4.56	Menu Sisip – Grafik2D – Elips	214
Gambar 4.57	Kotak dialog untuk mengatur elips yang akan disisipkan	215
Gambar 4.58	Tampilan clips pada dokumen gambar	215
Gambar 4.59	Menu Sisip – Grafik2D – Segi-n Beraturan	216
Gambar 4.60	Kotak dialog untuk mengatur segi-n beraturan yang akan disisipkan	217
Gambar 4.61	Tampilan segi-n beraturan pada dokumen gambar	217
Gambar 4.62	Menu Sisip – Grafik2D – Segi-n	218
Gambar 4.63	Kotak dialog untuk mengatur segi-n yang akan disisipkan	219
Gambar 4.64	Tampilan segi-n pada dokumen gambar	219
Gambar 4.65	Menu Sisip – Grafik2D – Diagram	220

Gambar 4.66	Kotak dialog untuk mengatur diagram yang akan disisipkan	221
Gambar 4.67	Tampilan diagram pada dokumen gambar	221
Gambar 4.68	Menu Sisip – Grafik2D – Karakter ASCII	222
Gambar 4.69	Kotak dialog untuk mengatur karakter ASCII yang akan disisipkan	223
Gambar 4.70	Tampilan karakter ASCII pada dokumen gambar	223
Gambar 4.71	Menu Jendela Obyek – Aktifkan Jendela Obyek	224
Gambar 4.72	Menu Bantuan – Topik Bantuan	225
Gambar 4.73	Menu Bantuan – Tentang Picture Braille Editor	226
Gambar 4.74	Bilah Format	227
Gambar 4.75	Bilah Alat Standar1	227
Gambar 4.76	Bilah Alat Standar2	228
Gambar 4.77	Kotak alat	228
Gambar 4.78	Beckas – Buka OBE	229
Gambar 4.79	Menu Edit – Bersihkan Gambar	230
Gambar 4.80	Menu Edit – Ambil	231
Gambar 4.81	Menu Edit – Balikkan warna	232
Gambar 4.82	Menu Edit – Putar	233
Gambar 4.83	Menu Edit – Balik Vertikal	234
Gambar 4.84	Menu Edit – Balik Horizontal	235
Gambar 4.85	Peta Kalimantan dalam bentuk <i>bitmap</i>	243
Gambar 4.86	Peta Kalimantan dalam bentuk grafik braille	243
Gambar 4.87	Huruf Jawi dalam bentuk <i>bitmap</i>	243
Gambar 4.88	Huruf Jawi dalam bentuk grafik braille (setelah diimpor, gambar diisi)	

Gambar 4.89 Huruf Mandarin dalam bitmap	244
Gambar 4.90 Huruf Mandarin dalam grafik braille (setelah diimpor gambar diisi)	244

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	ASCII Braille	L1
Lampiran 2	Hasil Wawancara	L3
Lampiran 3	Hasil Uji	L7
Lampiran 4	Hasil Percobaan Menggambar	L18
Lampiran 5	Hasil Percobaan Mencetak	L22
Lampiran 6	Relief	L24
Lampiran 7	<i>Brailon</i>	L26
Lampiran 8	<i>Swell Paper</i>	L28
Lampiran 9	Daftar Harga Kertas	L30
Lampiran 10	Perbandingan Biaya dan Waktu	L32
Lampiran 11	Gambar yang Digunakan untuk Uji Coba Raba	L36